

果樹類の凍霜害対策について（第2報、4/20）

農業普及技術課
農業革新支援担当

りんごは、低温に弱い開花期を迎えています。
今後の気象予報に留意し、凍霜害の防止対策を徹底しましょう。

1 生育概況

生育診断圃調査地点の調査結果によると、りんごの展葉は、平年より14日早い4月1日（県平均）でした（表1）。

また、県南部ではりんごの開花が始まっており、陸前高田市の「ふじ」では平年より16日早まりました（表2）。おうとうや西洋なしも、平年より早く開花しています（表3）。

気象庁の2週間気温予報（4/20）によると、4月22日から27日の最低気温は平年より低い予報であり、この期間は、りんごの開花予想日に重なります（表2）。凍霜害を最小限にとどめるため、事前・事後対策が重要です。

表1 生育診断圃調査結果によるりんご「ふじ」の生態

市町村	地区	発芽日(月/日)			展葉日(月/日)			発芽・展葉の平年差 (▲:- △:+)			
		本年 (R5)	平年	前年 (R4)	本年 (R5)	平年	前年 (R4)	発芽日		展葉日	
								平年差	前年差	平年差	前年差
盛岡市	三ツ割	3/24	4/9	4/8	4/4	4/18	4/12	▲16	▲15	▲14	▲8
花巻市	石鳥谷 ^{※1}	3/23	4/6	4/7	4/2	4/16	4/11	▲14	▲15	▲14	▲9
奥州市	江刺樽輪	3/24	4/3	4/7	4/3	4/13	4/12	▲10	▲14	▲10	▲9
一関市	狐禅寺 ^{※2}	3/21	4/3	3/30	3/30	4/14	4/10	▲13	▲9	▲15	▲11
陸前高田市	米崎	3/21	4/4	4/1	3/29	4/12	4/9	▲14	▲11	▲14	▲11
宮古市	崎山	3/23	4/6	4/3	3/31	4/16	4/9	▲14	▲11	▲16	▲9
二戸市	下山井	3/23	4/8	4/6	4/4	4/18	4/11	▲16	▲14	▲14	▲7
(参考)農業研究センター ^{※3}		3/23	4/6	4/6	3/31	4/15	4/12	▲14	▲14	▲15	▲12
県平均		3/22	4/5	4/4	4/1	4/15	4/10	▲14	▲13	▲14	▲9

※1: R4年度より定点が変更となったため、平年値は花巻市上根子(前定点)の値を使用。

※2: R2年度より定点が変更となったため、平年値は一関市花泉(前定点)の値を使用。

※3: 県平均に農業研究センターの値は含まない。

表2 りんご「ふじ」の開花予測及び実測日

市町村	地区	本年の生育 から推定した 開花予想 ^{※3}	開花始(月/日)			満開期(月/日)			開花期の平年・前年差(▲:- △:+)			
			本年 (R5)	平年	前年 (R4)	本年 (R5)	平年	前年 (R4)	開花始		満開期	
									平年差	前年差	平年差	前年差
盛岡市	三ツ割	4/24	5/8	5/3	5/11	5/6						
花巻市	石鳥谷 ^{※1}	4/22	5/6	4/29	5/9	5/5						
奥州市	江刺樽輪	4/24	5/4	4/29	5/8	5/4						
一関市	狐禅寺 ^{※2}	4/19	5/4	4/26	5/8	5/2						
陸前高田市	米崎	4/19	4/17	5/3	4/27	5/8	5/4	▲16	▲10			
宮古市	崎山	4/20	5/6	4/27	5/11	5/5						
二戸市	下山井	4/23	5/7	4/27	5/11	5/5						
県平均(参考)		4/21	5/5	4/28	5/9	5/4	▲16	▲10				

※1: R4年度より定点が変更となったため、平年値は花巻市上根子(前定点)の値を使用。

※2: R2年度より定点が変更となったため、平年値は一関市花泉(前定点)の値を使用。

※3: 平年の展葉日から開花に要する日数を、今年の展葉日に当てはめて算出した推定値(+およそ20日)

表3 農業研究センターにおけるおうとう及び西洋なしの生態

作目名 (品種名)	発芽日(月/日)			開花日(月/日)			発芽・開花日の平年・前年差 (▲:- △:+)			
	本年 (R5)	平年	前年 (R4)	本年 (R5)	平年	前年 (R4)	発芽日		開花日	
							平年差	前年差	平年差	前年差
おうとう(佐藤錦)	3/17	4/8	4/2	4/15	4/27	4/22	▲ 22	▲ 16	▲ 12	▲ 7
西洋なし(ラ・フランス)	3/23	4/3	4/3	4/16	4/30	4/25	▲ 11	▲ 11	▲ 14	▲ 9

2 凍霜害対策

りんごの花器は、開花期に近づくとつれ、低温耐性が下がります(図1)。おうとう、西洋なしも同様です(ステージ別安全年限界温度は省略)。

降霜は無風、晴天の日で、降雨の1~2日後は特に危険性が高く、さらに前日夕方18時の気温が6℃以下の場合には要注意です。

生育ステージ	発芽期	展葉期	グリーンクラスター期	中心花蕾着色期	全花蕾着色期	開花直前~始期	満開期
							
安全限界温度	-2.1℃			-2.0℃		-1.5℃	

※ 平成27年5月14日福島県農林水産部農業振興課資料を一部改変

※ 基準品種は「ふじ」

※ 安全限界温度は、上記の指標以下に1時間おかれた場合、わずかでも花芽が障害を受ける温度を示す

現在のりんごの生育(イメージ)

図1 りんごの生育ステージと安全限界温度

(1) 凍霜害の防止対策

ア 霜溜まりの解消

傾斜地の場合、園地下方の障害物は、霜溜まりを作りやすいので除去します。例えば、園地周囲の防風ネットが冷気の流れをせき止めるような場合は、巻き上げておくか除去します。

低温層の発生位置をできるだけ低くするため、マルチを除去し草刈り等で清耕状態とします。

イ 燃焼法による防止

降霜は、数日間連続することが多いので、燃焼法で対応可能な園地では、燃料を十分準備しておきます。令和3年度は、低温降霜が少なかった地域でも2~3回は実施する必要性がありました。燃焼法は一定コスト(30,000円/10a程度)がかかるため、一昨年被害が多かった圃場では、低温になりやすい場所など地形も考慮して設置するなどの配慮が必要です。

【例】市販の防霜資材、灯油、霜カット等

火点数は概ね40カ所/10a以上を確保し、風上側に多く配置します。着火は気温が0℃になる直前に行います。

なお、灯油にせん定枝チップを混用した燃焼法も効果的であり(表4)、灯油をそのまま燃焼させたときと比較し、黒煙の発生が少なく、燃焼時間も長くなります。また、点火性も良く、資材費等の面からも有効で、1.5mの高さで2~4℃の気温上昇が期待できます。

ウ 防霜ファンの準備

防霜ファンを設置している園地では、動作の確認、始動温度(2℃)の確認をしておきます。

エ 散水氷結法

畑地かんがい施設が整備されている地域では、スプリンクラーかん水による散水氷結法が可能なので、防霜ファン同様に始動温度の設定等を確認します。

表4 資材別燃焼法の特徴（福島県）

燃焼資材	点火数 (10a当)	燃焼時間 (時間)	内容物
灯油＋せん定枝チップ ミルク缶（平棚用） 一斗半切缶（立木用）	80 40	4.3 3.8	灯油 2 Lにせん定枝チップ300gを混合。 灯油 5 Lにせん定枝チップ1kgを混合。
市販防霜資材（霜キラー）	20	3.5	米ぬかから抽出された植物ロウ。点火数は、霜キラー専用缶を使用した場合。

注1 灯油とせん定枝チップを利用した燃焼法は、炎の高さを考慮して立木栽培の場合は石油半切缶を、棚栽培の場合はミルク缶を利用する。

注2 灯油は引火性が強いので燃焼中の給油は絶対行わない。

注3 消防法及び各地域の火災予防条例で、灯油を一定数量以上貯蔵する場合、標識や貯蔵法等について様々な規則や届け出の必要があるので注意する。

3 被害発生後の対策

(1) 被害状況の確認

凍霜害発生後、めしべの萎縮や褐変がみられる場合は、結実が期待できません（図2）。

以下の点を確認し、被害の少ない品種、少ない部位を確実に結実できるように結実対策を実施します。

ア 中心花と側花の被害程度（中心花及び側花は結実可能であるか）

イ 樹上部と目通り高さの被害程度（樹上部の花は結実可能であるか）

降霜被害では樹上部より樹の下部の方に被害が見られます（図3）

ウ 傾斜した園地では、園地下部と上部の被害程度

エ 品種毎の被害程度（被害の少ない品種は何か）

(2) 結実確保

被害を免れた花を確実に結実させるため、人工授粉を徹底します。

(3) 摘花・摘果

摘花作業は慎重に、摘果剤の散布も控え、被害様相が明らかになり結実を確認してから実施します。また、凍霜害が発生した場合は、花器や幼果で特徴的な変異がみられ（表5）、結実してもサビ果、変形・奇形果が出るので、予備摘果は多めに残し、仕上げ摘果で良い果形のものを残します。



図2 霜害を受けた花の写真【左：被害花（めしべの萎縮と褐変）、右：健全花】
※めしべが残っていれば、人工授粉をしっかりとやることで結実を確保できる。



樹の上部

目通り

樹の下部

図3 着生部位の違いによるりんご花器の凍霜害の状況(R3.4.12一関市千厩)

表5 低温遭遇時期と被害様相

種類	部位	生育ステージ		
		色付いた蕾	開花中	小さい幼果
りんご	花器	子房・雌ずい、雄ずいの奇形、枯死 浮き皮、花弁の褐変・損傷	子房・雌ずいの枯死 浮き皮	
	果実	不結実、サビ果（ケロイド状、舌状、鉢巻状）、亀裂、変形果	不結実、サビ果、変形果	亀裂、奇形果、サビ果、種子の枯死（無核果、落果）
	果柄	湾曲、短小		
	花叢葉	奇形（ちりめん状、部分的な壊死）		